

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-339761

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/26

(21)Application number : 2000-049211

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing :

25.02.2000

(72)Inventor : HIRATA HIDEKI

(30)Priority

Priority number : 11076963

Priority date : 19.03.1999

Priority country : JP

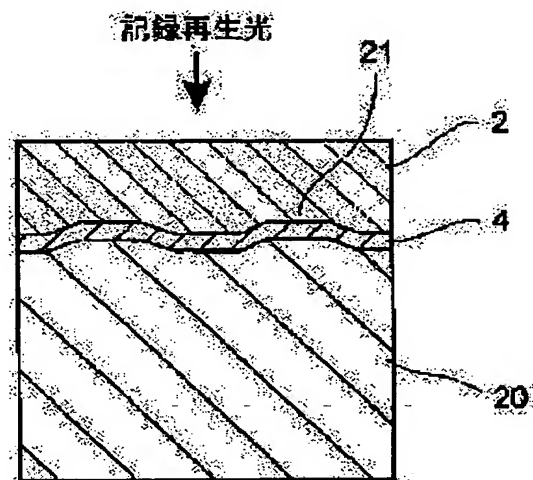
## (54) OPTICAL INFORMATION MEDIUM AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the thickness of a light transparent layer uniform, to lessen the optical heterogeneity in the thickness direction of the light transparent layer and to suppress the occurrence of warpage of an optical information medium having an information recording surface on a supporting substrate surface and having the light transparent layer consisting of a resin on the information recording surface.

**SOLUTION:** The light transparent layer 2 of this optical information medium is constituted by curing the resin layer containing a UV curing cationic resin. At the time of production of such optical information medium, the light transparent layer is formed by repeating the coating

application of the resin and the curing or drying thereof plural times, by which the uniformity of the thickness of the light transparent layer may be further improved. In addition, the warpage quantity may be further reduced. The method of repeating the coating application of the resin and the curing or drying thereof plural times is effective even in the case resins exclusive of the UV curing cationic resin are used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-339761

(P 2 0 0 0 - 3 3 9 7 6 1 A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)	
G11B 7/24	535	G11B 7/24	535	G
	534		534	B
7/26	531	7/26	531	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全5頁)

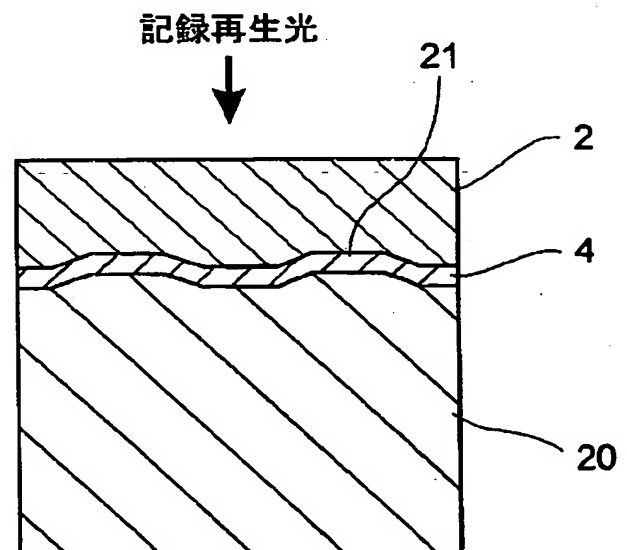
(21) 出願番号	特願2000-49211 (P 2000-49211)	(71) 出願人	000003067 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22) 出願日	平成12年2月25日 (2000.2.25)	(72) 発明者	平田 秀樹 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-76963	(74) 代理人	100082865 弁理士 石井 陽一
(32) 優先日	平成11年3月19日 (1999.3.19)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 光情報媒体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 支持基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に樹脂からなる光透過層を有する光情報媒体において、光透過層の厚さを均一にし、また、光透過層の厚さ方向における光学的不均質さを低減し、また、光情報媒体の反り発生を抑える。

【解決手段】 光透過層2が紫外線硬化性カチオン系樹脂を含有する樹脂層を硬化したものである光情報媒体。この光記録媒体を製造するに際し、樹脂の塗布とその硬化または乾燥とを複数回繰り返すことにより光透過層を形成すれば、光透過層の厚さの均一性をさらに向上させることができ、また、反り量をさらに低減できる。樹脂の塗布とその硬化または乾燥とを複数回繰り返す方法は、紫外線硬化性カチオン系樹脂以外の樹脂を使用する場合でも、有効である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基体上に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録光および／または再生光が入射するように使用される光情報媒体であって、

前記光透過層が紫外線硬化性カチオン系樹脂を含有する樹脂層を硬化したものである光情報媒体。

【請求項2】 前記光透過層の厚さが30～300μmである請求項1の光情報媒体。

【請求項3】 基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録光および／または再生光が入射するように使用される光情報媒体を製造する方法であって、

樹脂の塗布とその硬化または乾燥とを複数回繰り返すことにより前記光透過層を形成する光情報媒体の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂が紫外線硬化性カチオン系樹脂を含有する請求項3の光情報媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、再生専用光ディスク、光記録ディスク等の光情報媒体と、その製造方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、再生専用光ディスクや光記録ディスク等の光情報媒体では、動画情報等の膨大な情報を記録ないし保存するため、記録密度向上による媒体の高容量化が求められ、これに応えるために、高記録密度化のための研究開発が盛んに行われてきた。

【0003】 その中のひとつとして、例えばDVD（デジタルバーサタイルディスク）にみられるように、記録・再生波長を短くし、かつ、記録・再生光学系の対物レンズの開口数（NA）を大きくして、記録・再生時のレーザービームスポット径を小さくすることが提案されている。DVDをCDと比較すると、記録・再生波長を780nmから650nmに、NAを0.45から0.6にすることにより、6～8倍の記録容量（4.7GB/面）を達成している。

【0004】 しかし、このように高NA化すると、チルトマージンが小さくなってしまふ。チルトマージンは、光学系に対する光情報媒体の傾きの許容度であり、NAによって決定される。記録・再生波長をλ、記録・再生光が入射する透明基体の厚さをtとすると、チルトマージンは

$$\lambda / (t \cdot NA^3)$$

に比例する。また、光情報媒体がレーザービームに対して傾くと、すなわちチルトが発生すると、波面収差（コマ収差）が発生する。基体の屈折率をn、傾き角をθとすると、波面収差係数は

$$(1/2) \cdot t \cdot \{n^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta\} \cdot NA^3 / (n$$

$$1 - \sin^2 \theta)^{-1/2}$$

で表される。これら各式から、チルトマージンを大きくし、かつコマ収差の発生を抑えるためには、基体の厚さtを小さくすればよいことがわかる。実際、DVDでは、基体の厚さをCD基体の厚さ（1.2mm程度）の約半分（0.6mm程度）とすることにより、チルトマージンを確保している。一方、基体の厚みムラマージンは、 $\lambda / NA^4$

で表される。基体に厚みムラが存在すると、さらに波面収差（球面収差）が発生する。基体の厚みムラをΔtとすると、球面収差係数は、

$$\{(n^2 - 1) / 8 n^3\} \cdot NA^4 \cdot \Delta t$$

で表される。これら各式から、NAを大きくした場合の球面収差を抑えるためには、厚みムラを小さく抑える必要があることがわかる。例えば、CDではΔtが±100μmに対して、DVDでは±30μmに抑えられている。

【0005】 ところで、より高品位の動画像を長時間記録するために、基体をさらに薄くできる構造が提案されている。この構造は、通常の厚さの基体を剛性維持のための支持基体として用い、その表面にピットや記録層を形成し、その上に薄型の基体として厚さ0.1mm程度の光透過層を設け、この光透過層を通して記録・再生光を入射させるものである。この構造では、従来に比べ基体を著しく薄くできるため、高NA化による高記録密度達成が可能である。

【0006】 しかし、この構造に用いる光透過層を樹脂の射出成形によって形成することは、非常に困難である。そのため、このような光透過層の形成方法として、例えば特開平9-161333号公報では、紫外線硬化樹脂をスピンコートすることにより光透過層を形成する提案がなされている。また、特開平10-269624号公報では、光硬化性樹脂中にスペーサー粒子を分散させ、これを基体上に塗布した後、板材で押しつけることにより、厚さの均一な光透過層を形成する提案がなされている。また、特開平10-283683号公報では、光透過性シートを紫外線硬化型樹脂で接着する提案がなされている。

【0007】 しかし、上記各公報に記載された方法により光透過層を形成すると、光透過層を構成する樹脂の硬化に伴う収縮により、媒体に反りが生じてしまふ。また、光硬化性樹脂を0.1mm程度の厚さの膜とした場合、膜厚方向において均一な硬化が難しい。そのため、光透過層が光学的に均質とならず、また、未硬化のモノマーによる媒体の信頼性低下が生じやすくなる。なお、上記特開平10-283683号公報では、紫外線硬化型樹脂を接着層として利用するため、他の方法よりは紫外線硬化型樹脂層が薄くなり、反りは小さくなる。しかし、紫外線硬化時の収縮歪みによって光透過性シートの複屈折が大きくなってしまふという問題が生じる。

## 【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、支持基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に樹脂からなる光透過層を有する光情報媒体において、光透過層の厚さを均一にし、また、光透過層の厚さ方向における光学的不均質さを低減し、また、光情報媒体の反り発生を抑えることである。

## 【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記 ( 1 ) ~ ( 4 ) の本発明により達成される。

( 1 ) 支持基体上に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録光および/または再生光が入射するように使用される光情報媒体であって、前記光透過層が紫外線硬化性カチオン系樹脂を含有する樹脂層を硬化したものである光情報媒体。

( 2 ) 前記光透過層の厚さが 3 0 ~ 3 0 0  $\mu\text{m}$  である上記 ( 1 ) の光情報媒体。

( 3 ) 基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録光および/または再生光が入射するように使用される光情報媒体を製造する方法であって、樹脂の塗布とその硬化または乾燥とを複数回繰り返すことにより前記光透過層を形成する光情報媒体の製造方法。

( 4 ) 前記樹脂が紫外線硬化性カチオン系樹脂を含有する上記 ( 3 ) の光情報媒体の製造方法。

## 【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】本発明の光情報媒体の構成例を、図 1 に示す。この光情報媒体は記録媒体であり、支持基体 2 0 上に、情報記録面として記録層 4 を有し、この記録層 4 上に光透過層 2 を有する。記録光および/または再生光は、光透過層 2 を通して入射する。本発明は、記録層の種類によらず適用できる。すなわち、例えば、相変化型記録媒体であっても、ピット形成タイプの記録媒体であっても、光磁気記録媒体であっても適用できる。なお、通常は、記録層の少なくとも一方の側に、記録層の保護や光学的効果を目的として誘電体層や反射層が設けられるが、図 1 では図示を省略してある。また、本発明は、図示するような記録可能タイプに限らず、再生専用タイプにも適用可能である。その場合、支持基体 2 0 と一体的に形成されるピット列が、情報記録面を構成することになる。

【 0 0 1 1 】本発明では、紫外線硬化性カチオン系樹脂 (以下、UV硬化性カチオン系樹脂ともいう) を含有する樹脂層を硬化することにより、光透過層 2 を形成する。UV硬化性カチオン系樹脂は、( 1 ) イオン重合であるため、UV照射終了後も硬化が進む (暗反応) 、

( 2 ) 硬化収縮率が小さい、( 3 ) 硬化速度が比較的に遅いという特徴をもつ。上記 ( 1 ) の特徴から、光透過層の厚さ方向中心部まで均一に硬化できるので、厚さ方向

における光学的均質性の高い光透過層が得られ、モノマーによる信頼性低下も心配する必要がない。また、上記 ( 2 ) の特徴から、基体に反りが発生せず、また、光透過層を厚くした場合でも、光透過層と支持基体側との密着性が低下しにくい。また、上記 ( 3 ) の特徴から、樹脂の重ね塗りにより厚い光透過層を形成した場合でも、各層間における密着性が良好となり、厚さ方向における均質性も確保できる。

【 0 0 1 2 】UV硬化性カチオン系樹脂には、エポキシ樹脂、ビニルエーテル系化合物、環状エーテル系化合物などがあり、これらのいずれを用いてもよいが、特に、エポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂には、ビスフェノール型、ノボラック型、脂環型、脂肪族型などがあり、これらのいずれを用いてもよいが、特に、脂環型が好ましい。なお、脂環型を用いる場合、その 1 種だけを用いてもよいが、複数種を混合して用いることが好ましい。

【 0 0 1 3 】硬化前の樹脂層は、UV硬化性カチオン系樹脂に加え、光重合開始剤を含有する。用いる光重合開始剤は特に限定されず、例えば芳香族ジアソニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩、メタロセン化合物などから適宜選択すればよいが、これらのうちでは特に芳香族スルホニウム塩が好ましい。UV硬化性カチオン系樹脂に対する光重合開始剤の添加量は、0. 1 ~ 1 0 重量%であることが好ましい。

【 0 0 1 4 】樹脂層は、塗布により形成することが好ましい。塗布の方法は特に限定されず、例えば、スピンコート法、スプレーコート法、ロールコート法、スクリーンコート法、ダイコート法、カーテンコート法、ディップコート法などのいずれを用いてもよいが、好ましくはスピンコート法を用いる。

【 0 0 1 5 】樹脂層を硬化するための紫外線照射は、一般の高圧水銀ランプを用いて行えばよい。

【 0 0 1 6 】樹脂層は、塗布および硬化をそれぞれ 1 回だけ行うことにより形成してもよいが、好ましくは、以下に説明する本発明の製造方法を用いる。

【 0 0 1 7 】本発明の製造方法は、樹脂を塗布した後、硬化する工程を複数回繰り返すことにより光透過層を形成する方法である。本発明法と、樹脂を 1 回塗布して硬化するだけで同じ厚さの光透過層を形成する方法とを比較すると、本発明法では、光硬化層の厚さ方向中心部まで、均一に硬化することができ、また、光透過層の厚さを均一にすることができ、また、光透過層の硬化に伴う媒体の反りを低減できる。

【 0 0 1 8 】本発明法において、塗布・硬化工程 1 回で形成する樹脂層の厚さは、好ましくは 1 ~ 4 0  $\mu\text{m}$  、より好ましくは 5 ~ 2 0  $\mu\text{m}$  である。1 回あたりの厚さをさらに薄くすると、塗布時に塗料がはじかれて膜質が悪くなりやすい。一方、1 回あたりの厚さをさらに厚くすると、塗布・硬化を複数回に分けることによる効果が不

十分となる。

【0019】なお、塗布・硬化工程を複数回行う場合、それぞれの塗布工程における塗布厚さをほぼ同じとすることが好ましい。これにより、複数回塗布による効果がより高くなる。塗布・硬化工程の繰り返し回数は特に限定されないが、好ましくは3回以上とする。繰り返し回数の上限は特になく、1回あたりに形成する樹脂層の厚さが上記範囲内となるようにすればよいが、通常、繰り返し回数が10回を超える必要はない。

【0020】本発明法は、UV硬化性カチオン系樹脂を用いる場合に最も効果が高いが、これ以外の光硬化性樹脂、例えばUVラジカル硬化性樹脂を用いる場合にも適用可能である。また、光硬化性樹脂に限らず、湿気硬化型などの他の硬化性樹脂を用いた場合にも適用できる。

【0021】また、本発明法は、硬化タイプ以外の樹脂を用いる場合にも適用できる。この場合、硬化の代わりに乾燥を行う。すなわち、塗布・乾燥工程を複数回繰り返すことにより、光透過層を形成する。この場合に用いる樹脂としては、例えば溶剤希釈型の熱可塑性樹脂が挙げられる。

【0022】光透過層の厚さは、30～300 $\mu\text{m}$ の範囲から選択することが好ましい。光透過層が薄すぎると、光透過層表面に付着した塵埃による光学的な影響が大きくなる。一方、上記範囲を超える厚さの光透過層は、射出成形などの他の方法によって形成できる。

【0023】支持基体20は、媒体の剛性を維持するために設けられる。支持基体20の厚さは、通常、0.2～1.2mmとすればよく、透明であっても不透明であってもよい。光記録媒体において通常設けられる案内溝は、図示するように、支持基体20に設けた溝を光透過層形成時に転写することにより、形成できる。図示する案内溝21は、光入射側に向かって凹んでいる溝である。

【0024】

【実施例】以下の手順で、表1に示す再生専用光ディスクサンプルを作製した。

サンプルNo. 1

光透過層側から見たときに情報を担持するピットとなる凹凸を形成したディスク状支持基体（ポリカーボネート製、直径120mm、厚さ1.2mm）の表面に、Al合金からなる反射膜をスパッタ法により形成した。

【0025】次いで、反射膜表面に、紫外線硬化性カチオン系樹脂と光重合開始剤とを含有する樹脂（25℃における粘度92cps）をディスペンサにより塗布した後、回転数2000rpmで2秒間スピンコーティングを行い、紫外線を照射して硬化した。なお、紫外線硬化性カチオン系樹脂には、複数種の脂環型エポキシ樹脂からなるものを用い、光重合開始剤には、芳香族スルホニウム塩を用いた。このディスペンサ塗布→スピンコーティング→硬化の工程を合計で5回繰り返し、光透過層を形

成した。

【0026】この光透過層の厚さを測定したところ、支持基体中央から径方向に40mm離れた位置で100 $\mu\text{m}$ であった。

【0027】サンプルNo. 2

ディスペンサ塗布→スピンコーティング→硬化の工程を3回としたほかはサンプルNo. 1と同様にして、支持基体中央から径方向に40mm離れた位置での厚さが100 $\mu\text{m}$ である光透過層を形成した。

【0028】サンプルNo. 3

ディスペンサ塗布→スピンコーティング→硬化の工程を1回だけとしたほかはサンプルNo. 1と同様にして、支持基体中央から径方向に40mm離れた位置での厚さが100 $\mu\text{m}$ である光透過層を形成した。

【0029】サンプルNo. 4

サンプルNo. 1で用いた支持基体の表面に、UVラジカル硬化性アクリル樹脂（共立化学製801SE-L6、25℃での粘度900cps）をディスペンサにより塗布した後、回転数2000rpmで2秒間スピンコーティングを行い、紫外線を照射して硬化した。このディスペンサ塗布→スピンコーティング→硬化の工程を合計で3回繰り返し、支持基体中央から径方向に40mm離れた位置での厚さが100 $\mu\text{m}$ である光透過層を形成した。

【0030】サンプルNo. 5

ディスペンサ塗布→スピンコーティング→硬化の工程を1回だけとしたほかはサンプルNo. 4と同様にして、支持基体中央から径方向に40mm離れた位置での厚さが100 $\mu\text{m}$ である光透過層を形成した。

【0031】サンプルNo. 6

サンプルNo. 1で用いた支持基体の表面に、アクリル系の紫外線硬化型接着剤（日本化薬製DVD-003）をスピンコーティングして、厚さ30 $\mu\text{m}$ の接着層を形成した。次いで、この接着層により、厚さ70 $\mu\text{m}$ のポリカーボネートシートを接着して光透過層とした。

【0032】評価

上記各サンプルについて、光透過層の厚さ分布（最大値と最小値との差）および反り量を測定した。結果を表1に示す。厚さ分布は、キーエンス社製のレーザーフォーカス変位計により測定した。反り量は、小野測器製の機械精度測定機を用い、支持基体側から光を入射させて測定した。測定時の線速は4m/sとした。

【0033】また、光透過層の硬化完了の度合いを調べるために、80℃、80%RHの環境下に500時間保存し、保存後に反り量の測定と外観変化の観察を行った。結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

サンプル No.	樹脂種	塗布 回数	厚さ分布 ( $\mu\text{m}$ )	反り量(deg)		保存後の 外観
				初期	保存後	
1	UV 硬化性カチオン系樹脂	5	4	0.20	0.25	異常なし
2	UV 硬化性カチオン系樹脂	3	4	0.27	0.30	異常なし
3	UV 硬化性カチオン系樹脂	1	13	0.33	0.39	異常なし
4	UV ラジカル硬化性アクリル樹脂	3	6	0.90	測定不能	反射膜にクラック多発
5 (比較)	UV ラジカル硬化性アクリル樹脂	1	25	測定不能	測定不能	反射膜にクラック多発 反射膜剥離
6 (比較)	ポリカーボネートシート	—	8	0.60	測定不能	異常なし

【0035】表1から本発明の効果が明らかである。す

なわち、UV硬化性カチオン系樹脂を用いて光透過層を形成したサンプルでは、厚さの均一性が良好であり、また、反り量が少ない。また、高温高湿条件下で保存しても、反り量はほとんど増大せず、また、外観にも異常は認められない。また、樹脂の塗布・硬化工程を複数回繰り返して光透過層を形成したサンプルでは、光透過層の厚さの均一性が著しく向上しており、反り量も小さくなっている。特に、UV硬化性カチオン系樹脂を用い、かつ、塗布・硬化工程を複数回繰り返した場合には、厚さの均一性および反り量について、著しく優れた結果が得られている。

【0036】なお、表1において反り量が測定不能と表示されているものは、反りが大きすぎて測定が不能であったものである。また、高温高湿条件下での保存により反射膜にクラックや剥離が発生するのは、未反応モノマーや開始剤が反射膜側に浸出することによると考えられる。

【0037】

【発明の効果】本発明では、光透過層の形成に紫外線硬化性カチオン系樹脂を用いることにより、透過層の厚さを均一にでき、また、光透過層の厚さ方向における光学的不均質さを低減でき、また、光情報媒体の反り発生を抑えることができる。

【0038】また、本発明法では、樹脂の塗布とその硬化または乾燥とを複数回繰り返すことにより光透過層を形成するので、光透過層の厚さの均一性を向上させることができ、また、反り量を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光情報媒体の構成例を示す部分断面図である。

【符号の説明】

2 光透過層  
20 支持基体  
21 案内溝

- 4 - 記録層 -

【図1】

